



TITLE:

非平衡開放系(第21回物性若手「夏の学校」開催後記)

AUTHOR(S):

富田, 和久; 浜田, 義保

CITATION:

富田, 和久 ...[et al]. 非平衡開放系(第21回物性若手「夏の学校」開催後記). 物性研究 1976, 27(3): 102-103

ISSUE DATE:

1976-12-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89260>

RIGHT:

小口武彦

も antiferro でもない秩序相が出現する。これは、 $[q]$ 系の randomness を反映して、スピンの空間的に random に配列する秩序なので、random ordered phase (ROP) と呼ぶ。order parameter と、これに対応する磁化率：random susceptibility χ_r が示された。

§ 7 : ROP の厳密に解かれる例として、 $J_A = -J_B$ の Bethe 格子が取り上げられた。

以上のうち § 6, 7 の ROP は、桂グループの主張する glass like phase (GLP) との関係で論議の的となっている極めてホットな概念である。講義ではそれらの事柄には触れられなかったが、時間の制約もあり、やむを得ないであろう。全般的に丁寧で分かり易い講義であった。
(文責 武藤俊一)

非 平 衡 開 放 系

講師 京大・理 富 田 和 久

最初、先生がどういう動機から、非平衡系の研究を始められたか話された。生物、化学の研究者との対話が契機となり、非平衡系の研究を始められたそうである。この講義の聴講者が、講義からなんらかの刺激を受けたであろうと思いつつ、ノートを制作したい。

§ 1. Introduction

“生きている状態”を次のように定義する。

- 1° 位相的構造
- 2° 動的安定性 —— 空間的秩序
- 3° 動的安定性 —— 時間・空間的秩序

例としては、Belousov-Zhabotinsky 反応, Laser undamped spiking, 発振回路, 等があ

る。

平衡開放系においては、空間的秩序しか、あらわれない。つまり、空間対称性の低下しかおこらない。これは平衡系が、自由エネルギー $F = \langle E \rangle - TS$ で記述でき、外部からエネルギー $\langle E \rangle$ を制御することにより、エントロピー S の小さい状態、つまり、秩序のある状態を安定にするためである。

これに対し、非平衡開放系においては、時間的秩序も、あらわれることがある。平衡近傍では、エントロピー最小生成の原理が成立っていて、時間的秩序はあらわれないが平衡から遠く離れると、エネルギー flux $\langle \dot{E} \rangle$ が系の性質を支配するようになり、このため時間的な対称性の低下した新状態が出現する。

§ 2. 力 学 系

この節では、次の偏微分方程式

$$\frac{\partial}{\partial t} \vec{x} = \left\{ D \nabla^2 \vec{x} + \left(\frac{\partial \vec{C}}{\partial \vec{X}} \right)_{\vec{X}_S} \vec{x} \right\} - \vec{N}(\vec{x}),$$

nonlinear

where

\vec{X}_S : 一様定常状態, $\vec{C}(\vec{X}_S) = 0$,

\vec{x} : 定常からのずれ, $\vec{X} = \vec{X}_S + \vec{x}$

の bifurcation を基にして、可能な秩序の形が調べられた。

§ 3. 統計力学系

この節では、system size 展開の方法を用いて、現象の物理的背景が論じられた。

§ 2, 3 とともに詳しくは、テキスト、そこにあげられた参考文献を参照して欲しい。

(文責 浜田義保)